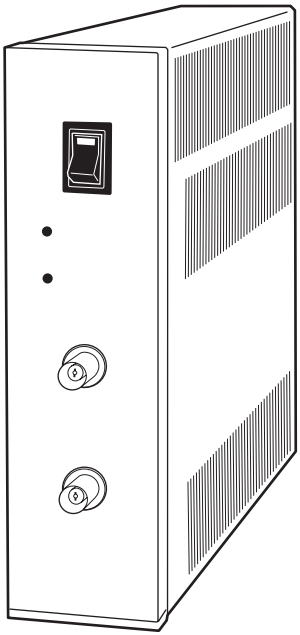
Part No. Z1-003-060, IA003151
Aug. 2003

# 取扱説明書

タイムインターバルジッタメータ

# KJM6310



KIKUSUI

## 取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

## 輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

Microsoft、Visual Basic は米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

Copyright© 2003　菊水電子工業株式会社
Printed in Japan

# ⚠ 安全記号について

**製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品によっては使用されていない記号もあります。）**

| | |
|---|---|
| または | **1 000 V以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。** |
| **危険 DANGER** | **この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。** |
| **⚠警告 WARNING** | **この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。** |
| **⚠注意 CAUTION** | **この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。** |
| | **禁止する行為を示します。** |
| | **危険・警告・注意個所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。** |
| | **保護導体端子を示します。** |
| | **シャシ（フレーム）端子を示します。** |

# ⚠ ご使用上の注意

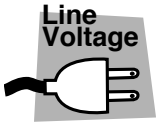
**火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。**

**使用者**

- 本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- 電気的知識の無い方が使用する場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。
- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。

**用　途**

- 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。

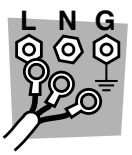



**入力電源**

- 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- 感電事故を防止するため、入力電源には、各国安全規格の認定のある機器をご使用ください。（SELV-E）

**カバー**

- 機器内部には、触れると故障の原因となる箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。




**設　置**

- 本製品を設置する際は、本取扱説明書「1.2 設置」に記載された注意事項をお守りください。

**移　動**

- 電源スイッチを OFF にし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
- 製品を移動する際は、必ず取扱説明書も添付してください。

**保守・点検**

- 感電事故を防止するため保守・点検を行う前には、必ず電源プラグをコンセントから抜くか､給電を遮断してください。
- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

**調整・修理**

- 本製品の内部調整や修理は､当社のサービス技術者が行います｡調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。
- 本製品を分解・改造しないでください｡改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。

# 過電圧カテゴリ

**装置を安全に使用するため、IEC60664（低電圧システム装置の絶縁協調）では、過渡電圧の発生レベルにより回路を次の４つに分類しています。装置を電源ラインに接続する場合は、あるいは測定器をこれらの場所へ接続して電圧または電流を測定する場合には、適用される過電圧カテゴリをご確認の上、接続してください。本製品は過電圧カテゴリ I の電源に接続されるように設計されています。**

### 過電圧カテゴリ I

過渡的過電圧を低レベルに制限された回路で、機器の電源変圧器を経由した二次側などを指します。

### 過電圧カテゴリ II

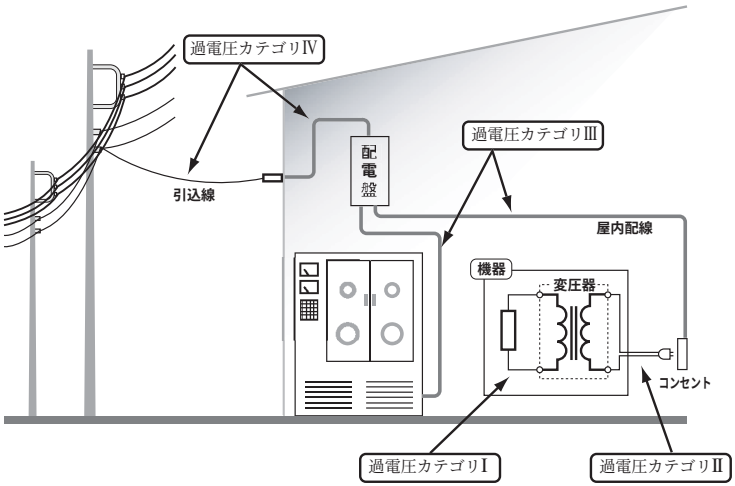
固定設備から供給されるエネルギー消費型機器の一次側などを指します。ただし、信頼性および有効性が特別な要求事項にしたがう場合は過電圧カテゴリ III が適用されます。

### 過電圧カテゴリ III

固定設備の中で、信頼性および有効性が特別な要求事項に従う、直接配電盤から電気を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセントまでを指します。

### 過電圧カテゴリ IV

電気計器または一次過電流保護装置などの設備への引き込み部を指します。



# 目次


**安全記号について** - - -

**第 5 章　保守** 5-1

5.1 **クリーニング** - - -

# はじめに

## 本書について

本書は、タイムインターバルジッタメータ KJM6310 の取扱説明書です。

### ■ 本書が適用する製品の ROM バージョン

・Ver. 1.0 X

バージョンの確認は *IDN? メッセージで行います。*IDN? メッセージについては、第 4 章「RS-232C コントロール」を参照してください。
製品についてのお問い合わせの際は、このバージョン番号と後面パネルに貼られた製造番号をお知らせください。

## 製品概要

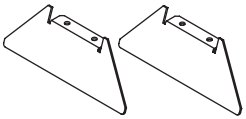
本製品は CD のジッタを測定する装置です。タイムインターバル方式による RF to CLOCK ジッタを測定するすることができます。
光ピックアップの開発・調整・検査にお使いいただけます。
組み込み用途として、ライン上での作業効率を追求した小型ユニットタイプの製品です。
メータやパネルスイッチを削除し、測定対象を CD に限定することによりローコスト化を計っています。単一の調整ライン向けの製品ではありますが、シンメトリ追従回路、PLL クロック再生回路、位相差補正回路など測定に必要な周辺回路は標準で搭載されています。

# 第 1 章　セットアップ

この章では、製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明しています。

## 1.1　開梱時の点検

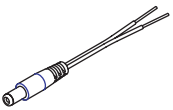
製品がお手元に届きしだい付属品が正しく添付されているか、本製品および付属品が損傷していないか、お確かめください。図 1-1 に付属品の一覧を示します。
万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にご連絡ください。



□ スタンド（2 個）
[E7-000-002]

□ 取り付けネジ（4 個）
[M3-012-021]

□ 取扱説明書（1冊）
[Z1-003-060]



□ DC プラグ（1本）
[91-82-1610]

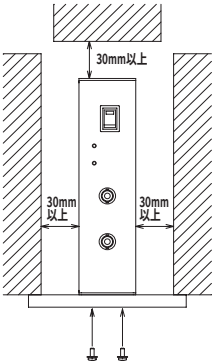
**図 1-1　付属品一覧**

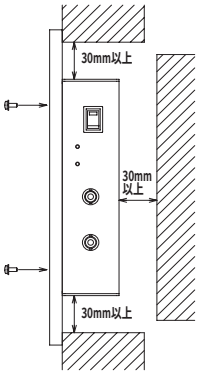
**注記**　・梱包材は本製品を輸送する際に必要となりますので、保管しておかれることをお勧めします。

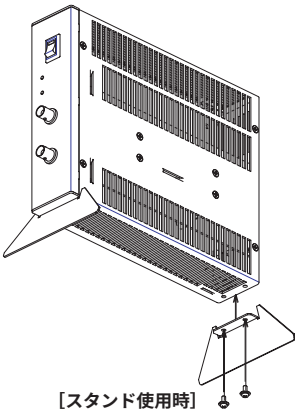
## 1.2　設置

### 設置のしかた

**■ 本製品は、組み込み用途を前提に設計されており、側面および底面に固定用のねじ穴を設けています。本製品を固定するには、このねじ穴を使用してください。固定しない場合は、付属のスタンドを底面に取り付け、立てて使用してください。**
**本製品の周囲に充分な空間を確保し、通風が得られるように設置してください。**



［スタンド使用時］

### 設置場所の注意

本製品を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

**■ 可燃性雰囲気内で使用しないでください。**

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

**■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。**

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に置かないでください。

動作温度範囲：0 °C ～ 40 °C　　仕様保証温度範囲：15 °C ～ 35 °C
保存温度範囲：-20 °C ～ 60 °C

### ■ 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

動作湿度範囲：20 %～ 85 % RH（結露なきこと）

保存湿度範囲：90 % RH 以下（結露なきこと）

動作湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本製品を使用しないでください。

### ■ 腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因になり、火災につながることがあります。

### ■ ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

ほこりや塵の付着により感電や火災につながることがあります。

### ■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

### ■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

誤動作により、感電や火災につながることがあります。

### ■ 本製品の上に物を乗せないでください。

特に重たい物を乗せると、故障の原因になります。

## 1.3 移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または本製品を輸送する際には、次の点に注意してください。

### ■ POWER スイッチを OFF にしてください。

POWER スイッチを ON にしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。

### ■ 本製品を移動する場合は、接続されているすべての配線を外してください。

ケーブル類を外さないで移動すると断線や転倒によるけがの原因になります。

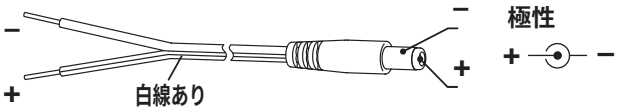
### ■ 本製品を輸送する場合は、必ず専用の梱包材をご使用ください。

専用の梱包材を使用しないと輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。梱包材が必要なときは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

## 1.4 直流電源の接続

付属の DC プラグを使用して後面パネルの DC INPUT コネクタに 15 V の直流電源を接続します。

入力電源電圧範囲　DC14.5 V ～ 15.5 V




**⚠ 注意**

- **コネクタの極性に注意してください。逆極性の電圧を加えると、内蔵のヒューズが損傷します。**
- **また故障の原因になりますので、入力電源電圧範囲外の電源を接続しないでください。**

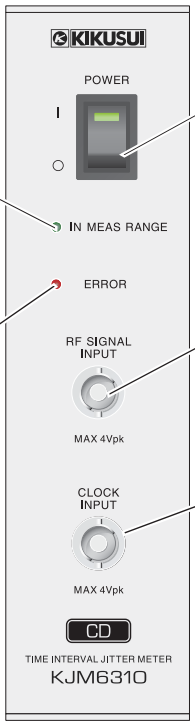
**⚠ 警告**

- **本製品は過電圧カテゴリ I（SELV-E）の電源に接続されるように設計されています。**
  **過電圧カテゴリ II、III または IV の電源には接続しないでください。過電圧カテゴリについては、IV ページの「過電圧カテゴリ」の項を参照してください。**

# 第 2 章　各部の名称と機能

この章では、前面パネルと後面パネルのスイッチ、表示、コネクタなどの名称と機能を説明しています。

## 2.1　前面パネル




**IN MEAS RANGE LED**
測定可能状態で、測定値 20 % 以下の時点灯します。電源投入時にセルフテストのため、約 1 秒間点灯します。

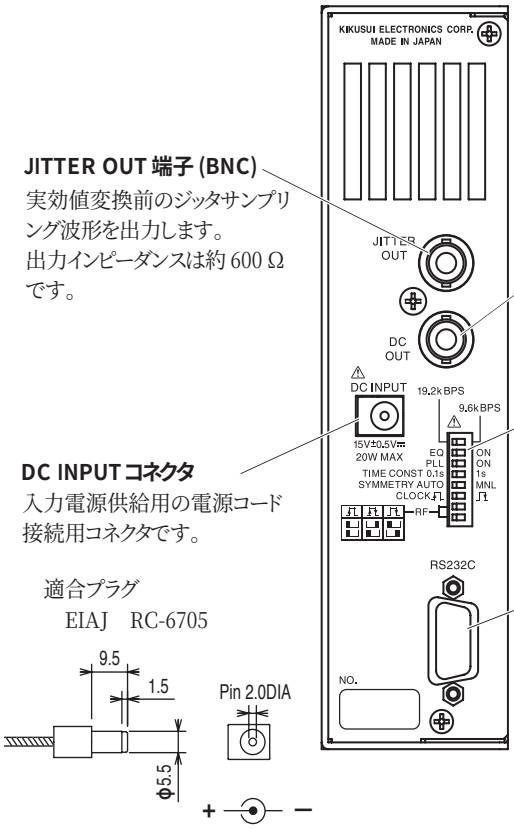
**ERROR LED**
エラー判別用 LED です。RF 信号がつながっていない、信号振幅不足、クロック周波数があっていないなどの異常時に点灯します。電源投入時にセルフテストのため、約 1 秒間点灯します。セルフテストで異常が検出されると点滅に変わります。また、RS-232C インターフェースでの通信エラーが生じた時、一定期間点灯します。

**POWER スイッチ**
電源を ON/OFF するスイッチです。電源 ON 時は、スイッチ上部の LED が点灯します。

**RF SIGNAL INPUT 端子 (BNC)**
RF 信号入力です。
入力インピーダンスは約 50 Ω です。

**CLOCK INPUT 端子 (BNC)**
クロック信号入力です。
入力インピーダンスは約 50 Ω です。

# 2.2　後面パネル




**JITTER OUT 端子 (BNC)**
実効値変換前のジッタサンプリング波形を出力します。
出力インピーダンスは約 600 Ω です。

**DC OUT 端子 (BNC)**
測定値に比例した直流電圧を出力します。（0.2 V/%）
出力インピーダンスは約 600 Ω

**機能設定スイッチ**
このスイッチによって本製品の機能を設定します。

**DC INPUT コネクタ**
入力電源供給用の電源コード接続用コネクタです。

適合プラグ
EIAJ　RC-6705

**RS-232C コネクタ**
外部制御用のコネクタです（D-SUB 9 ピン、取付ねじ M2.6）。

# 第 3 章　操作方法

この章では、パネル面からの基本的な操作について説明しています。

## 3.1　信号の接続

RF SIGNAL INPUT 端子に RF 信号を接続します。
2 信号でタイムインターバル測定を行う場合は CLOCK INPUT 端子にクロック信号を接続します。
図を参考に被測定器と本製品を接続し、入力信号に合わせて機能設定を行ってください。

**1. スライス後の RF 信号と再生されたクロック信号によるタイムインターバルジッタ測定（2 値化された 2 信号による測定）**

| パネル設定 | |
|---|---|
| PLL | OFF |
| SYMMETRY | MANUAL |
| EDGE | RF:EITHER、CLOCK: 任意 |

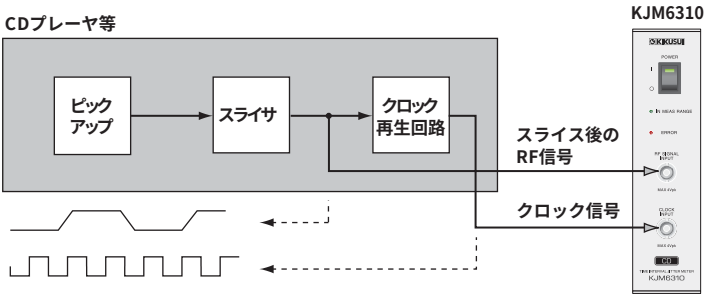



**図 3-1**

**2. ピックアップ出力信号と再生されたクロックによるタイムインターバルジッタ測定**

| パネル設定 | |
|---|---|
| PLL | OFF |
| SYMMETRY | AUTO（または AUTO+OFST） |
| EDGE | RF：任意、CLOCK：任意 |

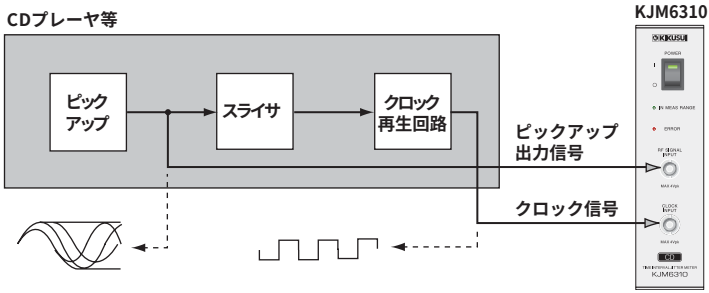



**図 3-2**

**3. スライス後の RF 信号のみによるタイムインターバルジッタ測定**

| パネル設定 | |
|---|---|
| PLL | ON |
| SYMMETRY | MANUAL |
| EDGE | RF: 任意、CLOCK: 任意 |

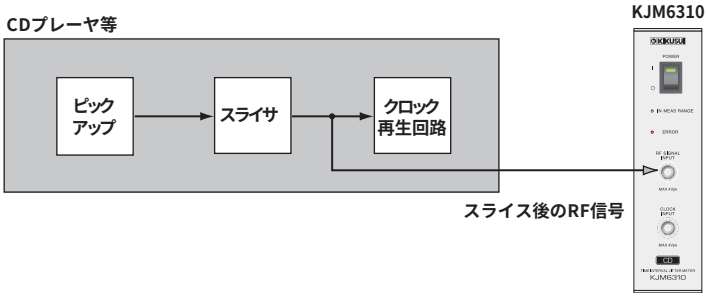



**図 3-3**

### 4. ピックアップ出力信号のみによるタイムインターバルジッタ測定

| パネル設定 | |
|---|---|
| PLL | ON |
| SYMMETRY | AUTO（または AUTO+OFST） |
| EDGE | RF：任意、CLOCK：任意 |

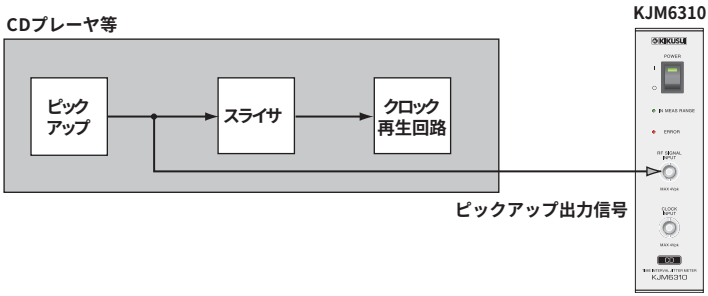


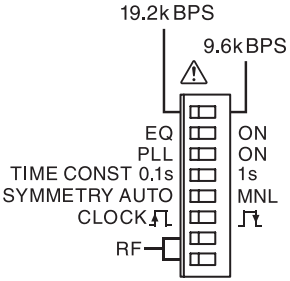

**図 3-4**

## 3.2 機能設定

本製品の内部機能を設定するには、2 種類の方法があります。

1. リアパネルにある機能設定スイッチによる方法
2. RS-232C インターフェースを通じてメッセージを送る方法

機能設定スイッチによる設定は以下の表の組み合わせに限ります。




| SW | (OFF 時) の動作 | | (ON 時) の動作 |
|---|---|---|---|
| BPS( 通信速度 ) | 19200 BPS | | 9600 BPS |
| EQ *1 | - | | - |
| PLL | OFF | | ON |
| TIME CONST | 0.1 s | | 1 s |
| SYMMETRY | AUTO | | MANUAL (0 V) |
| CLOCK EDGE | positiv | | negative |
| RF EDGE *2 | | | |
| | positive | either | negative |

*1　このモデルはイコライザ回路が入っておりません。
スイッチは必ず (OFF) 側にしてご使用ください。

*2　RF EDGE のスイッチは両方 (ON) 側にしないでください。

SW 設定後、DELAY は AUTO、SYMMETRY LEVEL（SYMMETRY MANUAL 時）は 0 V に切り替わります。

BPS（通信速度）スイッチの設定は、次回の電源投入時に反映されます。その他のスイッチの設定は、設定後直ちに反映されます。

BPS（通信速度）を除いて、上記の設定は RS-232C コマンドメッセージでも設定できます。これらの設定は、後から設定された内容が有効となります。

## 3.3 トリガエッジの選択について

本製品は RF 信号とクロック信号の時間差を測定し、そのばらつきを標準偏差値として表わします。RF 信号とクロック信号の時間差を測定する際、各々の信号のどのエッジからエッジまでの時間差を測定するかを、機能設定スイッチ または、RS-232C コントロールにより設定します。

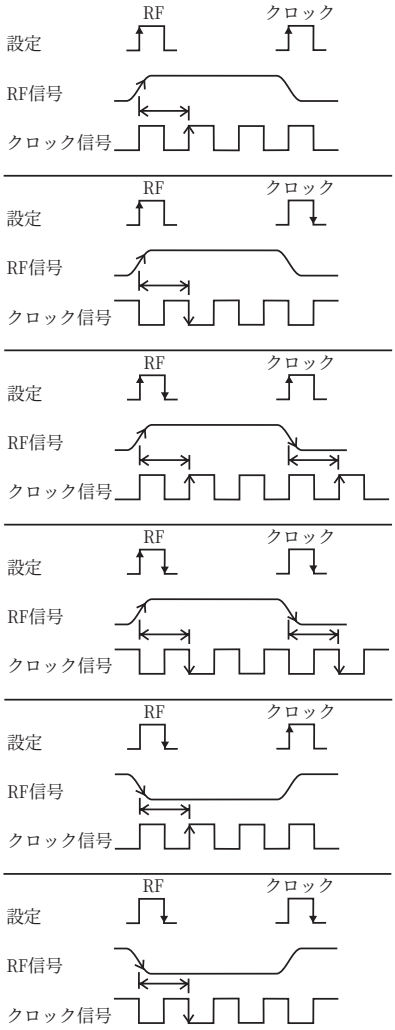



**図 3-5**

### 推奨する設定

クロック信号のエッジはCD プレーヤ／ドライブ等で、スライスされたRF信号をラッチするタイミングと同じになるエッジを選択します。

注記 ・エッジ検出をおこない、測定する RF 信号が既に片エッジ変換されている時は、その信号に合わせ、必ず本製品の RF 信号のトリガエッジを立ち上がり、または立ち下がりに設定してください。両エッジを選択した場合は測定不能となります。

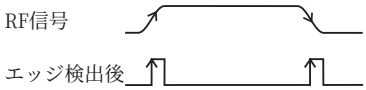



**図 3-6**

上記の場合、本製品の RF 信号のトリガエッジは立ち上がりを選択してください。

# 3.4　シンメトリとスライスレベルについて

DVD の変調方式 (8-16 Modulation) や CD の変調方式 (EFM) は、ビット列を平均すると 1 と 0 の時間的割合が 50:50 になるようになっています。このことを DSV(Digital Sum Value) が 0 であるといい、信号が直流分を持たないことを意味します。しかしながらディスクに信号を記録する際、マスタリング時の光のパワーや原盤の現像時間などの諸条件によりディスクのピットの長さが変化し、これをピックアップで読み出した場合、RF 信号が直流分を持つことになります。この現象をアシンメトリといい、RF 信号を 2 値化する際に RF 信号の全振幅の中央でスライスすると、スライス後の信号は直流分を持つことになります。ここで RF 信号をスライスする際に、スライス後の信号が直流分を持たなくなるようなレベルのことを RF 信号のシンメトリレベルといいます。

### SYMMETRY モード AUTO 時の動作について

本製品は RF 信号のシンメトリレベルにスライスレベルを自動追従させ、RF 信号のアシンメトリを補正する機能を搭載しています。この機能は RF 信号をスライスした後の信号の直流分が 0 になるようにスライスレベルをフィードバック制御することで実現しています。

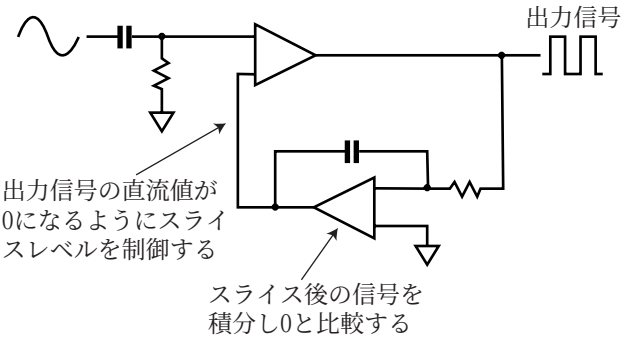



**図 3-7**

図 3-7 が一般的なシンメトリレベル自動追従回路です。このように入力信号をスライスするレベルを変化させるとスライス後の信号の直流分が変わりますので、フィードバック制御が可能となります。

## SYMMETRY モード OFFSET 時の動作について

AUTO の動作に対し、スライスレベルにオフセットを付けられるようにするのが OFFSET です。このモードは機能設定スイッチでは選択できません。RS-232C コントロールにより設定してください。OFFSET 量も同様に RS-232C コントロールにより設定してください。

## SYMMETRY モード MANUAL 時の動作について

シンメトリレベル自動追従回路はスライス前の RF 信号を対象にしています。方形波のような立ち上がり、立ち下がり時間の速い信号を入力すると制御範囲が狭まり、特にデューティ比が 50 % でない信号の場合は制御不能となります。したがって、スライスされた信号を入力する場合はシンメトリレベルが自動追従しないようにする必要があります。

シンメトリレベルを自動追従しないようにするには、SYMMETRY モードを MANUAL に設定します。

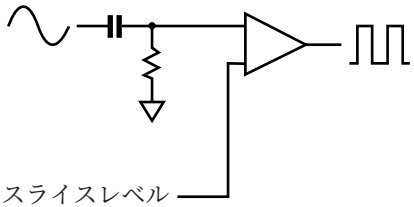



**図 3-8**

図 3-8 は SYMMETRY モード MANUAL 時の回路です。MANUAL 時はフィードバック制御を切り離し、スライスレベルを DA コンバータより直に与えます。入力信号の Peak to Peak 振幅を 100 % として、スライスレベルの可変範囲は約± 40 % となります。しかしながら図 3-8 に示したように、スライサの入力が交流結合となっているため入力信号のデューティ比によって、設定したスライスレベルと実際にスライスするレベルに差違が生じます。

**例：信号のデューティ比が 50 % の場合**

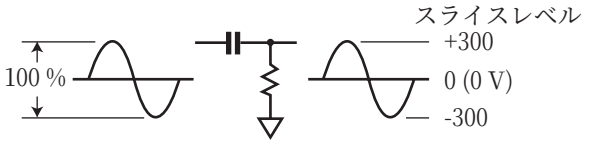



**図 3-9**

図 3-9 のように正弦波などのデューティ比が 50 % の信号は直流分を持たないため、設定したスライスレベルと実際にスライスされるレベルは一致します。従って信号の Peak to Peak 振幅の振幅 100 % が中央でスライスする場合は、SYM:OFFS:LEV メッセージでスライスレベルが 0 になるように設定します。振幅 100 % がスライスレベル読値の約 600 に相当します。

**例：信号のデューティ比が 50 % でない場合**

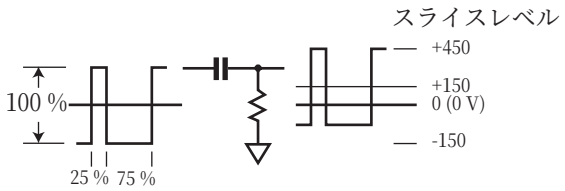



**図 3-10**

図 3-10 のようにデューティ比が 50 % でない信号を入力した場合は、交流結合すると直流のオフセットが生じます。図 3-10 の例の場合、入力信号のデューティ比は 25:75 ですので交流結合後、信号は上へ 25 % オフセットします。従って信号の Peak to Peak 振幅の中央でスライスする場合は、SYM:OFFS:LEV メッセージでスライスレベルが約 150 になるように設定する必要があります。

デューティ比が 50 % になっていないときは、信号をオシロスコープなどで確認し、上記の例を参考にして最適なスライスレベルを設定してください。

また、RF 入力の周波数帯域幅は約 60 MHz です。従って、パルス幅が 15 ns を下回るような細いパルスでは、振幅が落ちて動作しなくなります。

## 3.5 ディレイの調整

クロック信号に対する RF 信号のジッタ量を測定するには、クロックのエッジと RF 信号のエッジの平均的な位相差が 180° であるのが理想です。

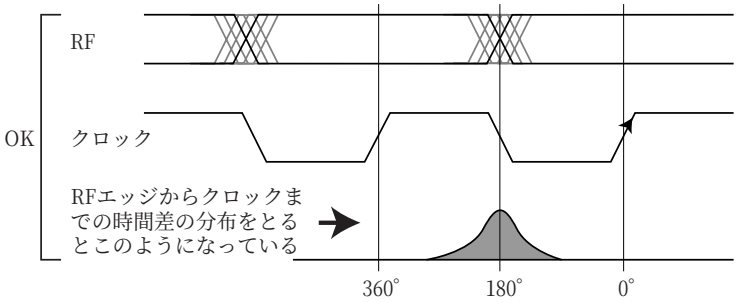



**図 3-11**

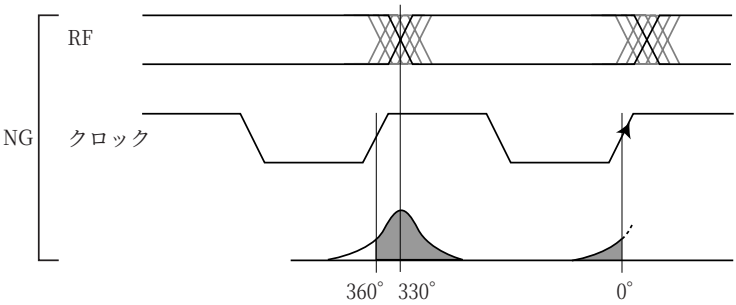



**図 3-12**

図 3-11 と図 3-12 の 2 つのタイミングチャートは、RF とクロックの信号の位相差が 180° のものと 330° のものを比較したものです。本来は図 3-11 に示されるように 0° ～360° の範囲でジッタが分布するべきものが、図 3-12 では 0° と 360° に分布がかかっており、シグマ値が大きな値となってしまいます。このような状態では正確なジッタ測定ができません。従って 2 信号の平均位相差が 180° になるように調整する必要があります。

この調整を行うのがディレイ回路です。

クロック信号に適切な遅れを生じさせ、2 信号の平均位相差を 180° にすることができます。

## 調整手順

1. **JITTER　OUT 端子に直流電圧計を接続します。**
2. **RS-232C インターフェースより“ DELAY　CONTROL ”のメッセージを送ります。**
3. **コマンドの数値を変化させ直流電圧計の測定値ができるだけ０になるようにします。**
   ０Ｖの時が位相差が最適値になります。

# 第 4 章　RS-232C コントロール

この章では、RS-232C インターフェースによるリモートコントロールについて説明しています。

## 4.1　ケーブルの接続と初期設定

後面パネルにある 9 ピンのコネクタをパソコンのシリアルコネクタへ接続します。接続には RS-232C 規格のクロスケーブルが必要となります。

本製品の通信速度は後面パネルにあるスイッチで 9600, または 19200 bps に設定できます。（設定は電源投入時に読み込まれます。）

パソコン側の設定を以下のインターフェース仕様に合わせます。

| | |
|---|---|
| 通信速度 | 9600, または 19200 bps |
| データ長 | 8 bit |
| パリティ | NONE |
| ストップビット | 1 bit |
| フロー制御 | Xon/Xoff 制御<br>（送信要求は ASCII 11H、停止要求は ASCII 13H） |

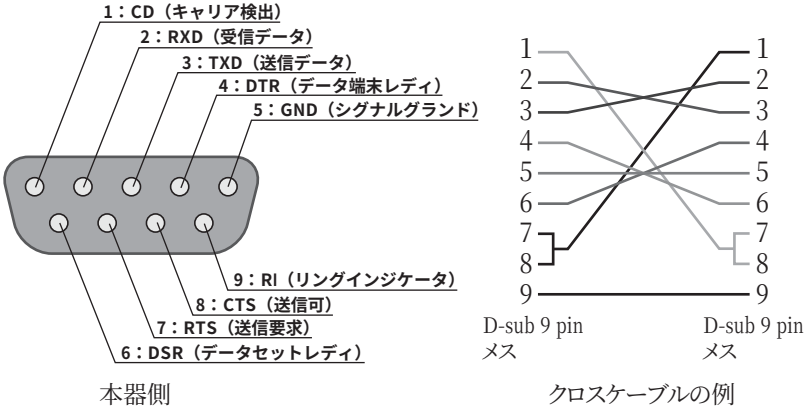



**図 4-1　9 ピン AT タイプコネクタ**

## 4.2　メッセージとターミネータ

ここでは、コンピュータ（コントローラ）と本製品（デバイス）間の通信について本書での呼び方とその内容を説明します。

### 4.2.1　メッセージ

コンピュータから本製品へ送信される命令をプログラムメッセージと呼びます。また、本製品からコンピュータに送信される応答をレスポンスメッセージと呼びます。プログラムメッセージには、本製品の特定の機能を実行したり、設定を変更するコマンドメッセージと、本製品の設定を問い合わせるクエリメッセージがあります。

メッセージの処理が完了したことを知らせるため、本製品へプログラムメッセージを送信する毎に、本製品からコンピュータにレスポンスメッセージ（アクノリッジメッセージとも言います）を送信するように設計されています。送信されるメッセージは以下のようになります。

コマンドメッセージ送信時
　正常終了→ "OK" を返す
　シンタックスエラーなどの異常発生→ "ERROR" を返す
クエリメッセージ送信時
　正常終了→クエリ内容に対するレスポンスメッセージを返す
　シンタックスエラーなどの異常発生→ "ERROR" を返す

コマンドプログラムヘッダとデータの間には、スペース（ASCII:20 h）が必要です。

### 4.2.2　ターミネータ

メッセージの終了を示す終結子をメッセージターミネータと呼びます。コマンドメッセージのターミネータは　CR（ASCII:0Dh）または、LF（ASCII:0Ah）または、 CR+LF（ASCII:0Dh, 0Ah）を使用します。クエリメッセージのターミネータはCR+LF（ASCII:0Dh, 0Ah）を使用します。

## 4.3　デバイスメッセージ

本製品がサポートしているプログラムメッセージとレスポンスメッセージを合わせてデバイスメッセージと呼びます。
ここではデバイスメッセージについてひとつずつ説明していきます。
プログラムメッセージは大文字小文字の区別をしません。レスポンスメッセージは大文字で返します。

### 省略形

プログラムメッセージと、一部のキャラクタプログラムデータは省略形が用意されています。
デバイスメッセージ名の（）内は、デバイスメッセージの省略形です。

・レスポンスメッセージは省略形で返します。

### 特別な記号や文字

プログラムメッセージやレスポンスメッセージの記述のために本書で使用している特別な記号や文字について表 4-1 に定義します。

**表 4-1　特別な記号や文字の定義**

| 記号、文字 | 説　明 |
|---|---|
| < > | このカッコはプログラムデータを表します。<br>実際のプログラムでは、このカッコを記述しないでください。 |
| { } | このカッコに囲まれ、"\|" で区切られた文字や数字はその中の 1つを選ぶことを表します。<br>実際のプログラムでは、このカッコを記述しないでください。 |
| _ | スペースを表します。 |

## *CLS

エラーキューをクリアにします。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ : *CLS

(例) エラーキューをクリアにする場合

*CLS

## *IDN?

本製品の機種名と ROM のバージョンを問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

クエリメッセージ :　*IDN?

### レスポンスメッセージ

*IDN? に対して本製品の機種名をつぎの表示例のように返します。

(社名：KIKUSUI、機種名：KJM6310、バージョン：1.00 の場合)

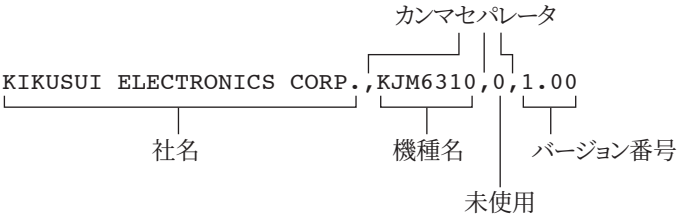



**図 4-2　*IDN? のレスポンスメッセージ**

## *RST

装置を工場出荷時の設定にします。機能設定スイッチが全て OFF 側の設定と同じです。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ : *RST

(例) 工場出荷時の設定ににする場合

*RST

## CLOCK:TRIGGER:EDGE (CLOC:TRIG:EDG)

CLOCK INPUT 端子の入力トリガエッジの極性を設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ： `CLOCK:TRIGGER:EDGE_<{POSITIVE|NEGATIVE}>`
`CLOC:TRIG:EDG_<{POS|NEG}>`

クエリメッセージ： `CLOCK:TRIGGER:EDGE?`
`CLOC:TRIG:EDG?`

・プログラムデータ

データ形式： キャラクタ

設定値： POS: ↑(立上り)
NEG: ↓(立下り)

(例) 入力トリガエッジ極性を POS に設定する場合

```
CLOC:TRIG:EDG POS
```

### レスポンスメッセージ

CLOC:TRIG:EDG? に対して現在の設定をキャラクタ（POS または NEG）で返します。

## DELAY:CONTROL (DEL:CON)

ディレイ設定が MANUAL 時のレベルを設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ： `DELAY:CONTROL_<設定値>`
`DEL:CON_<設定値>`

クエリメッセージ： `DELAY:CONTROL?`
`DEL:CON?`

・プログラムデータ

データ形式： 整数

設定値： -128 ～ +127

分解能： 1

(例) ディレイ設定が MANUAL 時のレベルを 64 に設定する場合

```
DEL:CON 64
```

**レスポンスメッセージ**

DEL:CON?に対して現在の設定を整数(-128～+127)で返します。

## DELAY:MODE (DEL:MOD)

ディレイモードを設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

**プログラムメッセージ**

・構文

コマンドメッセージ： `DELAY:MODE_<{AUTO|MANUAL}>`
`DEL:MOD_<{AUT|MAN}>`

クエリメッセージ： `DELAY:MODE?`
`DEL:MOD?`

・プログラムデータ

データ形式：キャラクタ

設定値： AUT: ディレイ AUTO
MAN: ディレイ MANUAL

(例) ディレイモードを AUTO に設定する場合

```
DEL:MOD AUT
```

**レスポンスメッセージ**

DEL:MOD?に対して現在の設定をキャラクタ(AUT またはMAN)で返します。

## ERROR? (ERR?)

エラーキューよりエラーコードを問い合わせます。

**プログラムメッセージ**

・構文

クエリメッセージ： `ERROR?`
`ERR?`

**レスポンスメッセージ**

ERR? に対して現在のエラーコードを返します。

(例) エラー内容がシンタックスエラーの場合

-11 を返します。

| メッセージコード | エラー内容 |
|---|---|
| 0 | NO ERROR |
| -11 | シンタックスエラー |
| -12 | 範囲外エラー |
| -13 | 無効なキーワード |
| -15 | 無効なインストラクション |
| -18 | エラーキューがオーバーフロー |
| -19 | 上記以外のエラー |

## IMR?

測定値を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

クエリメッセージ： `IMR?`

### レスポンスメッセージ

IMR? に対して測定値（0 または 1）を返します。

| メッセージコード | 内容 |
|---|---|
| 0 | 20 % 超え |
| 1 | 20 % 以下 |

## JITTER? (JIT?)

測定しているジッタ値を%の単位で問い合わせます。

計測値の範囲：0.00 % ～ 20.00 %

※ 無信号入力、CLOCK 周波数が仕様範囲外などで計測不能の場合、100.00 を返します。

### プログラムメッセージ

・構文

クエリメッセージ： `JITTER?`
`JIT?`

### レスポンスメッセージ

JIT? に対して測定しているジッタ値を%の単位で返します。

（例）ジッタ値が 12.34 % の場合

`12.34` を返します。

## JITTER:TIME? (JIT:TIM?)

測定しているジッタ値を ns の単位で問い合わせます。
計測値の範囲：0.00 ns ～ 50.0 ns
※ 無信号入力、CLOCK 周波数が仕様範囲外などで計測不能の場合、100.0 を返します。

### プログラムメッセージ

・構文

クエリメッセージ： `JITTER:TIME?`
`JIT:TIM?`

### レスポンスメッセージ

JIT:TIM? に対して測定しているジッタ値を ns の単位で返します。
（例）ジッタ値が 11.1 ns の場合
`11.1` を返します。

## PLL

PLL 回路の ON/OFF を設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ： `PLL_<{ON|OFF}>`
クエリメッセージ： `PLL?`

・プログラムデータ

データ形式： キャラクタ
設定値： ON: PLL ON
OFF: PLL OFF

（例）PLL を ON に設定する場合
PLL ON

### レスポンスメッセージ

PLL? に対して現在の設定をキャラクタ（ON または OFF）で返します。

## PLL:STATUS? (PLL:STAT?)

PLL 回路の状態を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

クエリメッセージ： PLL:STATUS?
PLL:STAT?

### レスポンスメッセージ

PLL:STAT? に対して PLL 回路の状態（LOCK または UNLOCK）を返します。

| メッセージコード | 内容 |
|---|---|
| LOCK | PLL 回路が入力信号に LOCK している |
| UNLOCK | PLL 回路が入力信号に LOCK していない |

## RF:TRIGGER:EDGE (RF:TRIG:EDG)

RF INPUT のトリガエッジを設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ： RF:TRIGGER:EDGE_<{POSITIVE|NEGATIVE|EITHER}>
RF:TRIG:EDG_<{POS|NEG|EIT}>

クエリメッセージ： RF:TRGGER:EDGE?
RF:TRIG:EDG?

・プログラムデータ

データ形式： キャラクタ

設定値： POS: ↑（立上り）
NEG: ↓（立下り）
EIT: 立ち上がりまたは立ち下がり

（例）トリガエッジ極性を POS に設定する場合

```
RF:TRIG:EDG POS
```

### レスポンスメッセージ

RF:TRIG:EDG? に対して現在の設定をキャラクタ（POS、NEG または EIT）で返します。

## SYMMETRY:MODE (SYM:MOD)

シンメトリモードを設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ： SYMMETRY:MODE_<{AUTO|OFFSET|MANUAL}>
SYM:MOD_<{AUT|OFFS|MAN}>

クエリメッセージ： SYMMETRY:MODE?
SYM:MOD?

・プログラムデータ

データ形式 :キャラクタ

設定値： AUT: AUTO に設定
OFFS: OFFSET に設定
MAN: MANUAL に設定

（例）シンメトリモードを AUT に設定する場合

```
SYM:MOD AUT
```

### レスポンスメッセージ

SYM:MOD? に対して現在の設定をキャラクタ（AUT、OFFS または MAN）で返します。

## SYMMETRY:OFFSET:LEVEL (SYM:OFFS:LEV)

シンメトリオフセット / スライスレベルを設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

OFFSET/MANUAL モード時のみ有効です。

シンメトリモードが OFFSET または MANUAL の時のみ有効です。設定した値がどちらに反映されるかは、シンメトリモードに依存します。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ： SYMMETRY:OFFSET:LEVEL_<設定値>
SYM:OFFS:LEV_< 設定値 >

クエリメッセージ： SYMMETRY:OFFSET:LEVEL?
SYM:OFFS:LEV?

・プログラムデータ

データ形式： 整数

設定値 : -128 〜 +127
分解能 : 1

(例) シンメトリオフセット/スライスレベルを32に設定する場合

```
SYM:OFFS:LEV 32
```

### レスポンスメッセージ

SYM:OFFS:LEV ? に対して現在の設定を整数（-128 〜 +127）で返します。

## SYMMETRY:SLICE:LEVEL (SYM:SLIC:LEV)

シンメトリスライスレベルを問い合わせます。
入力信号の振幅（100 %）がスライスレベル値の約 600 に相当しますので、返り値は -300 〜 +300 になります。

・構文

クエリメッセージ :
```
SYMMETRY:SLICE:LEVEL?
SYM:SLIC:LEV?
```

### レスポンスメッセージ

SYM:SLIC:LEV ? に対して現在の設定を実数（-300 〜 +300）で返します。

## TIME:CONST (TIM:CON)

実効値化時定数を設定します。または、現在の設定を問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

コマンドメッセージ :
```
TIME:CONST <{0.01|0.1|1}>
TIM:CON <{0.01|0.1|1}>
```
クエリメッセージ :
```
TIME:CONST?
TIM:CON?
```

・プログラムデータ

データ形式 : 実数
設定値 : 0.01、0.1、1

(例) 実効値化時定数を 0.1 に設定する場合

```
TIM:CON 0.1
```

### レスポンスメッセージ

TIM:CON? に対して現在の設定を実数（0.01、0.1 または 1）で返します。

## UIS?

測定不可能な状態かどうかを問い合わせます。

### プログラムメッセージ

・構文

クエリメッセージ： UIS?

### レスポンスメッセージ

UIS？に対して現在の設定を実数 0（設定可）または 1（設定不可）で返します。

# 4.4　サンプルプログラム

```
'======================================================================
' KJM6310 サンプルプログラム
'
' Microsoft 社の Visual Basic 6.0 を使用したサンプルプログラム例を記します。
'   各設定項目を設定した後、 1 回のみ Jitter 測定値 (%) を表示します。
'
' RS232C コントロールは VISA ライブラリ (VISA COM ソフトウェア ) を使用します。
' 以下の VISA ライブラリバージョンのいづれか 1 つを使用して下さい。
'   NI-VISA 3.0 以降
'   Agilent IO Libraries M.01.00. 以降
'   KI-VISA 2.2x 以降
'
' Microsoft、Visual Basic は米国 Microsoft Corporation の登録商標です。
'======================================================================
Option Explicit

' The Global Resource Manager (GRM) component object
Public m_rm As VisaComLib.ResourceManager

' VISA I/O session that is represented as IMessage VISA COM interface
Public m_session As VisaComLib.IMessage
'
Const MSG = "You need open the instrument with a valid VISA I/O resource"
'
'----------------------------------------------------------------------------
Private Sub Form_Initialize()

    ' Create Resource Manager (RM).
    '   使用する VISA ライブラリを選択する
    On Error Resume Next
    Set m_rm = CreateObject("VISA.GlobalRM")        ' NI-VISA/KI-VISA 使用
    On Error GoTo ERROR_HANDLER

    If m_rm Is Nothing Then
        ' Agilent IO Libraries 使用
        Set m_rm = CreateObject("AgilentRM.SRMCls")
    End If

    ' Open the VISA I/O resource(RS232C COM1 ポート使用 )
    Set m_session = m_rm.Open("ASRL1::INSTR")       ' RS232C COM1 Open

    Dim rs As ISerial
```

```
    Set rs = m_session
    rs.BaudRate = 19200                             ' Baudrate 19200bps
    rs.DataBits = 8                                 ' Data 8bits
    rs.StopBits = ASRL_STOP_ONE                     ' Stop 1bit
    rs.Parity = ASRL_PAR_NONE                       ' Parity NONE
    rs.FlowControl = ASRL_FLOW_XON_XOFF             ' X-flow

    ' Other common settings
    On Error Resume Next
    m_session.TerminationCharacter = 10
    m_session.TerminationCharacterEnabled = True
    m_session.Timeout = 3000              'I/O timeout (in milliseconds)

    Exit Sub

ERROR_HANDLER:
    Dim strVisaCode As String
    strVisaCode = "VISA Error: 0x" & Hex(Err.Number)
    MsgBox Err.Description, vbExclamation, strVisaCode

End Sub
'-------------------------------------------------------------------------
Private Sub Form_Load()

    ' Model information is checked(Maker, Model name, Version)
    Dim strModelInfo As String
    Call SendMessage(m_session, "*IDN?")
    strModelInfo = ReceiveMessage(m_session)

    If strModelInfo = "" Then
        Call CloseVisaResource
        Exit Sub
    End If

    ' Measurement setup
    Dim strAck As String

    Call SendMessage(m_session, "PLL ON")       ' PLL クロック再生回路 = ON
    strAck = ReceiveMessage(m_session)

    Call SendMessage(m_session, "SYM:MOD AUT")  ' SYMMETRY モード = AUTO
    strAck = ReceiveMessage(m_session)

    Call SendMessage(m_session, "DEL:MOD AUT")  ' DELAY モード = AUTO
    strAck = ReceiveMessage(m_session)
```

```
    Call SendMessage(m_session, "CLOC:TRIG:EDG POS")  ' CLOCK エッジ = POSI
    strAck = ReceiveMessage(m_session)                ' TIVE

    Call SendMessage(m_session, "RF:TRIG:EDG POS")    ' RF エッジ = POSITIVE
    strAck = ReceiveMessage(m_session)

    Call SendMessage(m_session, "TIM:CON 0.1")        ' TIME CONST = 0.1s
    strAck = ReceiveMessage(m_session)

    ' Measurement of a JITTA value
    Dim strImr As String
    Dim strJitterPct As String
    Dim strJitterNs As String
    Do
        Call SendMessage(m_session, "IMR?")     ' 測定状態を取得する
        strImr = ReceiveMessage(m_session)
    Loop Until strImr = "1"                ' 測定値が 20% 以下になるまで待つ

    Call SendMessage(m_session, "JIT?")         ' ジッタ値 (%) を取得する
    strJitterPct = ReceiveMessage(m_session)

    Call SendMessage(m_session, "JIT:TIM?")     ' ジッタ値 (ns) を取得する
    strJitterNs = ReceiveMessage(m_session)

    ' Display of a JITTA value
    MsgBox "Jitter Value = " & strJitterPct & "%"

    Call CloseVisaResource

End Sub
'--------------------------------------------------------------------------
Private Sub CloseVisaResource()

    ' Close the VISA I/O resource
    If Not m_session Is Nothing Then
        ' Closes the VISA session
        m_session.Close
        Set m_session = Nothing
    End If

End Sub
'--------------------------------------------------------------------------
Function SendMessage(session As IMessage, strDat As String)
```

```
    ' Check if the VISA seesion is correctly opened
    If session Is Nothing Then
        MsgBox MSG, vbExclamation
        Exit Function
    End If

    ' Sends a device message string to the instrument.
    On Error GoTo ERROR_HANDLER
    session.WriteString (strDat & vbCrLf) ' Add CR+LF

    Exit Function

ERROR_HANDLER:
    Dim strVisaCode As String
    strVisaCode = "VISA Error: 0x" & Hex(Err.Number)
    MsgBox Err.Description, vbExclamation, strVisaCode

End Function
'--------------------------------------------------------------------------
Function ReceiveMessage(session As IMessage) As String

    ' Check if the VISA seesion is correctly opened
    If session Is Nothing Then
        MsgBox MSG, vbExclamation
        Exit Function
    End If

    ' Receives the response message from the instrument.
    Dim strRd As String
    On Error GoTo ERROR_HANDLER
    strRd = session.ReadString(256)
    ' CR+LF Removed
    strRd = Left(strRd, InStr(1, strRd, vbLf) - 2)
    ReceiveMessage = strRd

    Exit Function

ERROR_HANDLER:
    Dim strVisaCode As String
    strVisaCode = "VISA Error: 0x" & Hex(Err.Number)
    MsgBox Err.Description, vbExclamation, strVisaCode

End Function
```

# 第 5 章　保守

この章では、本製品の保守、点検について説明しています。
長期間にわたり初期性能を保つためには、定期的に保守、点検を行ってください。

## 5.1　クリーニング

パネル面などが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

**⚠注意**
- **必ず POWER スイッチをオフにして、お手入れしてください。**
- **シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消えなどを起こすことがあります。**

## 5.2　点検

**⚠警告**
- **被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。**

付属品の購入は、お買い上げ元または当社営業所へお問い合わせください。

## 5.3　校正

本製品は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。
校正は、お買い上げ元または当社営業所へご連絡ください。

## 5.4　故障かな？と思ったら

次のような場合、故障ではないことがあります。修理を依頼する前に、もう一度お調べください。
もし、対処しても改善されない、または該当する項目がない場合は、当社営業所へお問い合わせください。

**表 5-1**

| 症状 | 確認事項 | 説明 |
|---|---|---|
| 電源スイッチを入れても動作しない。 | 電圧を間違えていませんか？ | 電源電圧許容範囲は 14.5 V ～ 15.5 V です。電源の容量不足で電圧が低下する場合もあります。 |
| | DC 電圧の極性を間違えていませんか？ | DC 電圧の極性を間違えて接続された場合、安全のため内部の ヒューズが切れるように設計されています。修理を依頼してください。 |
| 測定ができない。 | 入力振幅は足りていますか？ | 入力インピーダンスが 50 Ω で終端されその時の入力振幅として 0.2 Vp-p 以上必要です。1 MΩ 系のプローブは使えません。 |
| | 出力インピーダンスを間違えていませんか？ | 接続先の出力インピーダンスとケーブルのインピーダンスが 50 Ω かを確認してください。 |
| | クロック信号のデューティ比が仕様範囲外になっていませんか？ | クロック信号のデューティ比の仕様は 45:55 ～ 50:50 です。 |
| PLL がロックしない。 | 周波数は合っていますか？ | 本製品の PLL がロックできるのは基本クロック周波数が、4.1 MHz ～ 4.5 MHz の範囲です。 |
| | ジッタ量が大きすぎませんか？ | 本製品の PLL がロックできるのは、17 % 以下です。 |

| 症状 | 確認事項 | 説明 |
|---|---|---|
| ジッタ測定値が大きすぎる。 | ディレイの調整はあっていますか？ | タイムインターバルジッタを測定する場合は 2 つの信号のフェーズをあわせる必要があります。 |
| | RF 信号、クロック信号のエッジ（論理）が間違っていませんか？ | 両エッジで検出後の信号の場合は RF 信号のエッジは、両エッジでは測定できません。他の信号エッジに間違えると正常な測定ができないことがありますので、再度確認してください。3-6 ページの「推奨する設定」を参照してください。 |
| 電源投入後、1 s 周期で ERROR LED が点滅している。 | RF 信号は外れていますか？ | 内部データに異常が発生しています。修理を依頼してください。 |

# 第 6 章　仕様

この章では、本製品の電気的、機械的仕様を記載しています。
この仕様は、次の条件によります。
・ウォームアップ時間：30 分
・温度：15 ℃～ 35 ℃
・湿度：20 %RH ～ 85 %RH（但し結露なきこと）

## 6.1　電気的仕様

### 入力部

| | | |
|---|---|---|
| RF 入力 | 入力信号 | EFM 信号<br>最小パルス幅　15 ns |
| | 信号電圧範囲 | 0.2 Vp-p ～ 2 Vp-p |
| | 入力インピーダンス | 50 Ω |
| | 最大入力電圧 | ± 4 V (DC + ACpeak) |
| | 入力コネクタ | BNC |
| CLOCK 入力 | 入力信号 | クロック周波数　4 MHz ～ 18 MHz<br>デューティ比　45:55 ～ 50:50 |
| | 信号電圧範囲 | 0.2 Vp-p ～ 2 Vp-p |
| | 入力インピーダンス | 50 Ω |
| | 最大入力電圧 | ± 4 V (DC+AC peak) |
| | 入力コネクタ | BNC |

### 測定部

| | | |
|---|---|---|
| 測定範囲 | | 0 % ～ 20 %, 0 ns ～ 50 ns |
| 仕様保証範囲 | | クロック周期の 4 % ～ 15 % |
| 測定確度 | % 測定時 | クロック周期の ± 0.75 % |
| | ns 測定時 | クロック周期の ± 2 % |
| 残留ジッタ | | 2 % 以下 |
| 実効値化時定数 | | 10 ms、100 ms、1 s |

## トリガ部

| | | |
|---|---|---|
| シンメトリ追従 | | AUTO, AUTO+ OFFSET, MANUAL |
| トリガエッジ | RF | 立ち上がり、立ち下がりエッジ、両エッジ |
| | CLOCK | 立ち上がり、立ち下がりエッジ |
| ディレイ | | CLOCK信号を遅延させて RF 信号との位相差を調整<br>AUTO、MANUAL 切換可<br>MANUAL 調整範囲　0° ～ 360° |

## PLL クロック再生部

周波数応答特性は基準クロック 4.3 MHz において有効。

| | |
|---|---|
| 同期可能信号 | 基本クロックが 4.1 MHz ～ 4.5 MHz に相当する EFM 信号 |
| 周波数応答特性<br>(100 Hz基準、閉ループ特性)<br>*1 | 1 kHz：0.19 ± 1.7 dB<br>5 kHz：-0.15 ± 1.7 dB<br>10 kHz：-1.17 ± 1.7 dB<br>20 kHz：-3.82 ± 1.7 dB<br>25 kHz：-5.10 ± 1.7 dB |
| ロックアップタイム | 700 ms 以内 |
| 同期可能ジッタ範囲 | 5 % ～ 17 % |
| 残留ジッタ | 2 % 以下 |

*1　CD Reference ： Compact Disc Reference Measuring Methods Specification Guideline Ver.1.0 May 1999 に準拠

## 出力部

| | | |
|---|---|---|
| DC OUT | 出力振幅（開放時） | 0.2 V/%、確度± 0.15 V |
| | 出力インピーダンス | 約 600 Ω |
| JITTER OUT | 出力振幅（開放時） | 20 mV/% |
| | 出力インピーダンス | 約 600 Ω |

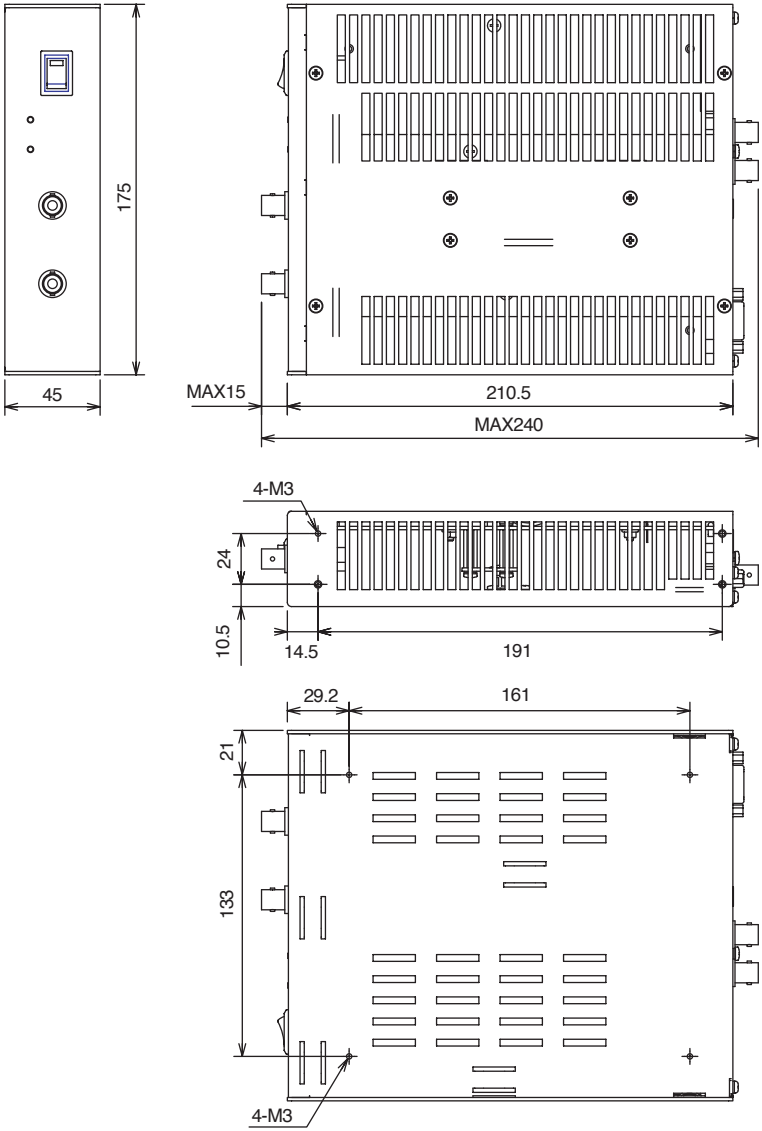
### RS-232C インターフェース

| | |
|---|---|
| コネクタ形状 | D-SUB9 ピンコネクタ<br>（AT タイプコネクタ） |
| 通信仕様 | 調歩同期方式、9600/19200 bps、<br>データ 8 bit、パリティなし、ストップビット 1 bit、XON/OFF 制御 |

## 6.2 一般仕様

| | | |
|---|---|---|
| 電源電圧許容範囲 | 14.5 V ～ 15.5 V　DC | |
| 最大消費電力 | 最大 20 W | |
| 仕様保証温度・湿度範囲 | 温度：15 ℃～ 35 ℃<br>湿度：20 %RH ～ 85 %RH<br>（但し結露なきこと） | |
| 動作温度・湿度範囲 | 温度：0 ℃～ 40 ℃<br>湿度：20 %RH ～ 85 %RH<br>（但し結露なきこと） | |
| 保存温度・湿度範囲 | 温度：-20 ℃～ 60 ℃<br>湿度：90 %RH 以下<br>（但し結露なきこと） | |
| 外形寸法 (mm) | 約 45 W × 175 H × 210.5 D<br>（最大寸法　約 45 W × 175 H × 240 D） | |
| 質量 | 約 1 kg | |
| 付属品 | 取扱説明書 | 1 冊 |
| | スタンド | 1 組（2 個） |
| | 取り付けネジ | 4 個（M3 × 8 mm） |
| | DC プラグ | 1 本（約 1.5 m） |

## 6.3 外形図




［単位：mm］

## - 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験･検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

# タイムインターバルジッタメータ　KJM6310　　取扱説明書